



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08256173 A**(43) Date of publication of application: **01.10.96**

(51) Int. Cl.

H04L 12/46**H04L 12/28****G06F 11/20****G06F 13/00****G06F 13/00****H04L 12/66**(21) Application number: **07086133**(71) Applicant: **NEC CORP**(22) Date of filing: **17.03.95**(72) Inventor: **HASHIMOTO AKIRA****(54) SYSTEM AND DEVICE FOR INTER-LAN CONNECTION**

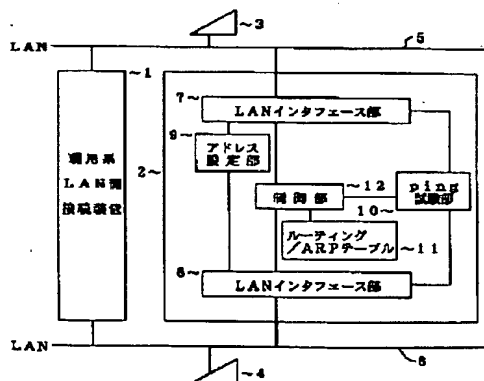
second LAN terminals 3 and 4 is executed through the device 2 instead of the device 1.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

PURPOSE: To shorten the time of switching between current and standby systems by performing the routing operation by the standby system at the time when the inter-LAN connection device of the standby system detects an operation defect of the inter-LAN connection device of the current system.

CONSTITUTION: A ping test part 10 sends an echo request message of ICMP (internet control message protocol) as a pin packet to an inter-LAN connection device 1 of the current system; and when receiving a response message from the device 1 within a prescribed time, the test part 10 judges that the device 1 is in the operating state. If the response message is not received, it is judged that the device 1 is faulty, and an inter-LAN connection device 2 of the standby system uses physical addresses and network addresses of LAN interface parts 7 and 8 of the device 1 set in an address setting part 9 to start the routing operation based on a routing/ARP(address resolution protocol) table for the purpose of starting the operation as the current device. Thus, communication between first and



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 8 - 2 5 6 1 7 3

(43) 公開日 平成8年(1996)10月1日

(51) Int. Cl. °	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 L	12/46		H 0 4 L 11/00	3 1 0 C
	12/28		G 0 6 F 11/20	3 1 0 B
G 0 6 F	11/20	3 1 0	13/00	3 0 1 P
	13/00	3 0 1		3 5 1 M
		3 5 1	H 0 4 L 11/20	B
審査請求	有	請求項の数 4	F D	(全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平7-86133

(22) 出願日 平成7年(1995)3月17日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 橋元 晶

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

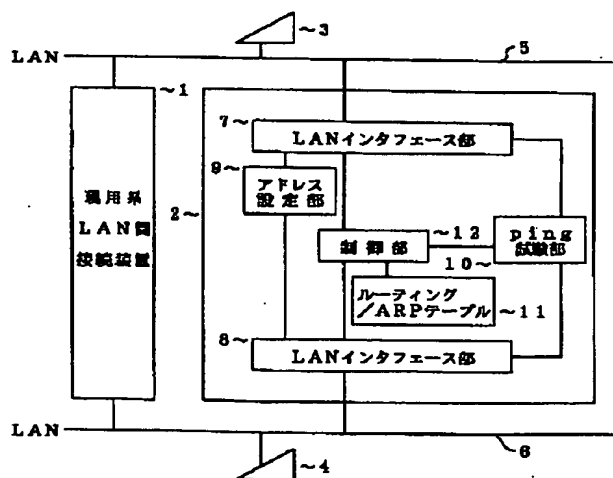
(74) 代理人 弁理士 加藤 朝道

(54) 【発明の名称】 LAN間接続装置及び接続方式

(57) 【要約】

【目的】 現用系から予備系の切り替えに要する時間を短縮する LAN間接続装置の提供。

【構成】 同一ルート上に現用系ルータと予備系ルータが接続され、予備系ルータでは自分自身の物理アドレスと共に現用系ルータの物理アドレスとネットワークアドレスを設定するアドレス設定部 9 と、ルーティング動作と ping 試験部 10 とルーティング / ARP テーブル 11 を制御する制御部 12 を有し、予備系ルータはルーティング動作を停止した状態でブロードキャストパケット及び現用系アドレスに送られる制御パケットを受信し現用系ルータと同一のルーティング及び ARP テーブルを構成し、現用系ルータの LAN インタフェースに対して定期的な ping 試験を実行し、ping の応答がない場合に現用系ルータの不良と判断し、予備系ルータは現用系ルータに切り替わりルーティング動作を開始する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくとも一のLAN間接続装置（「現用系LAN間接続装置」という）と、該現用系LAN間接続装置と同一のルートに接続された他のLAN間接続装置（「予備系LAN間接続装置」という）と、を含み、前記現用系LAN間接続装置が動作時において、前記予備系LAN間接続装置は、ルーティング動作を停止すると共に、前記現用系LAN間接続装置の持つルーティング情報、及びネットワークアドレスと物理アドレスとの対応情報と同一の情報を自動的に設定し、前記予備系LAN間接続装置が前記現用系LAN間接続装置の動作不良を検出した際に、現用系のLAN間接続装置に代わってルーティング動作を行なうことを特徴とするLAN間接続装置。

【請求項2】前記予備系LAN間接続装置が、前記現用系LAN間接続装置が動作時において、RIP応答パケット、及びARP応答パケットから前記現用系LAN間接続装置が有するルーティングテーブルとARPテーブルと同一のテーブルを設定することを特徴とする請求項1記載のLAN間接続装置。

【請求項3】前記予備系LAN間接続装置が、該現用系LAN間接続装置に対して定期的に試験メッセージを送信し、該現用系LAN間接続装置からの応答がなかった場合に該現用系LAN間接続装置を不良と判断することを特徴とする請求項1記載のLAN間接続装置。

【請求項4】現用系LAN間接続装置と、予備系LAN間接続装置と、が同一ルート上に接続されたネットワーク構成において、前記予備系LAN間接続装置が、LANとの接続を行なうLANインタフェース部と、前記LANインタフェース部の物理アドレス及びネットワークアドレスと共に、現用系LAN間接続装置のLANインタフェース部の物理アドレス及びネットワークアドレスを設定しておくためのアドレス設定手段と、前記LANインタフェース部から受信したルーティング及びARP情報をテーブルとして保持しておくルーティング／ARPテーブルと、前記現用系LAN間接続装置のLANインタフェース部の動作状態を知るためのping試験部と、前記LANインタフェース部、ルーティング／ARPテーブル、及びping試験部をそれぞれ制御する制御部と、を有することを特徴とするLAN間接続装置のホットスタンバイ方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、LAN（ローカルエリアネットワーク）間接続装置に関し、特に2台のLAN間接続装置を同一ルートで現用系と予備系として使用するためのホットスタンバイ方式に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、同一ルート上に2台のLAN間接続装置を現用系と予備系としてネットワーク上で論理的に同一の物として扱うためには、2台のLAN間接続装置の物理アドレス、ネットワークアドレスを同一として動作させる必要がある。しかしながら、ネットワーク上において物理アドレスとネットワークアドレスはユニーク（一義的）でなければならないため、同一ルートの2台のLAN間接続装置を論理的には別の物として扱い、ルーティング方式としてダイナミックルーティングやスタティックルーティングを用いることにより2台のLAN間接続装置を現用系と予備系として使い分けていた。

【0003】

【発明が解決しようとする問題点】上述した従来の方式では、現用系から予備系に切り替わるためにはLAN間接続装置へパケットを送るホストのルーティングテーブルが変更される必要があるため、切り替えが完了するまでに時間を要するという問題があった。

【0004】従って、本発明は前記問題点を解消し、現用系から予備系の切り替えに要する時間を短縮するLAN間接続装置及び方式を提供することを目的とする。

【0005】

【問題点を解決するための手段】前記目的を達成するために、本発明は、少なくとも一のLAN間接続装置（「現用系LAN間接続装置」という）と、該現用系LAN間接続装置と同一のルートに接続された他のLAN間接続装置（「予備系LAN間接続装置」という）と、を含み、前記現用系LAN間接続装置が動作時において、前記予備系LAN間接続装置は、ルーティング動作を停止すると共に、前記現用系LAN間接続装置の持つルーティング情報、及びネットワークアドレスと物理アドレスとの対応情報と同一の情報を自動的に設定し、前記予備系LAN間接続装置が前記現用系LAN間接続装置の動作不良を検出した際に、現用系のLAN間接続装置に代わってルーティング動作を行なうことを特徴とするLAN間接続装置を提供する。

【0006】本発明においては、好ましくは、前記予備系LAN間接続装置が、前記現用系LAN間接続装置が動作時において、RIP応答パケット、及びARP応答パケットから前記現用系LAN間接続装置が有するルーティングテーブルとARPテーブルと同一のテーブルを設定することを特徴とする。

【0007】また、本発明においては、好ましくは、前記予備系LAN間接続装置が、該現用系LAN間接続装置に対して定期的に試験メッセージを送信し、該現用系LAN間接続装置からの応答がなかった場合に該現用系LAN間接続装置を不良と判断することを特徴とする。

【0008】そして、本発明は、現用系LAN間接続装置と、予備系LAN間接続装置と、が同一ルート上に接続されたネットワーク構成において、前記予備系LAN

間接続装置が、LANとの接続を行なうLANインタフェース部と、前記LANインタフェース部の物理アドレス及びネットワークアドレスと共に、現用系LAN間接続装置のLANインタフェース部の物理アドレス及びネットワークアドレスを設定しておくためのアドレス設定手段と、前記LANインタフェース部から受信したルーティング及びARP情報をテーブルとして保持しておくルーティング／ARPテーブルと、前記現用系LAN間接続装置のLANインタフェース部の動作状態を知るためのping試験部と、前記LANインタフェース部、ルーティング／ARPテーブル、及びping試験部をそれぞれ制御する制御部と、を有することを特徴とするLAN間接続装置のホットスタンバイ方式を提供する。

【0009】

【作用】本発明によれば、現用系LAN間接続装置と予備系LAN間接続装置が同一ルート上に接続され、予備系LAN間接続装置は、ルーティング動作を停止している状態においてブロードキャストパケット及び現用系LAN間接続装置に送られる制御パケットを受信し現用系LAN間接続装置の持つルーティング及びARPテーブルと同一のテーブルを自動的に保持し、予備系LAN間接続装置は現用系LAN間接続装置の故障を知った際に、ルーティング及びARPテーブルに基づき現用系として瞬時にルーティング動作を開始することができる。

【0010】

【実施例】図面を参照して、本発明の実施例を以下に説明する。

【0011】図1に本発明の一実施例を示す。図1を参照して、第1のLAN端末3が第1のLAN5に接続され、第2のLAN端末4が第2のLAN6に接続され、第1のLAN5と第2のLAN6の間を現用系LAN間接続装置1と予備系LAN間接続装置2が接続されている。そして、第1のLAN端末3と第2のLAN端末4とがTCP (Transmission Control Protocol) / IP (Internet Protocol) プロトコルを用いて通信するために、第1、第2のLAN端末3、4、現用系LAN間接続装置1、予備系LAN間接続装置2はダイナミックルーティングが適用される。ダイナミックルーティングを実現するプロトコルとして一般的なRIP (Routing Information Protocol) が用いられる。

【0012】予備系LAN間接続装置2は、第1、第2のLAN5、6との接続を行なう第1、第2のLANインタフェース部7、8と、第1、第2のLANインタフェース部7、8の物理アドレスとネットワークアドレスと共に現用系LAN間接続装置1のLANインタフェース部の物理アドレスとネットワークアドレスを設定しておくためのアドレス設定部9と、第1、第2のLANインタフェース部7、8から受信したルーティング及びARP (Address Resolution Protocol) 情報をテーブルとして保持しておくルーティング／ARPテーブル11

と、現用系LAN間接続装置1の第1、第2のLANインタフェース部7、8の動作状態を知るためのping試験部10と、LANインタフェース部7、8、ルーティング／ARPテーブル11、ping試験部10を制御する制御部12とから構成される。ICMP (Internet Control Message Protocol、IPネットワークの管理プロトコル) ではエコー要求 (Echo Request) メッセージを用いてルートの接続状態のテストを行ない、これを「ping (Packet InterNet Gropper)」という

10 (通信したい相手のホストをたたいてみて比喩的に音が反射してくるかどうかを調べることに由来する)。

【0013】図2はRIP (Routing Information Protocol) パケットのフォーマットを示す図であり、図3はRIPパケット内のRIP情報フィールドのフォーマットを示す図である。

【0014】RIPは、リンク状態、距離方向に経路制御を行なうプロトコルであり、「自分からネットワーク上にあるホストと通信するためのメトリック (距離) はどのくらいか」という情報が含まれた図2、図3に示すフォーマットによりRIP応答パケットとして、LAN上にLAN端末及び／又はLAN間接続装置 (「装置」という) が接続されたRIP要求パケットを受信した時及び定期的にRIPを使用している装置が送信するもので、このRIP応答パケットを受信した装置はルーティングテーブルにその内容を記憶することにより、ネットワークの構成に変化があった場合、その状況に応じて内容が動的に更新されるため、ホストは常に最短通信ルートを知ることが可能となる。

【0015】ARP (Address Resolution Protocol) は、下位層の物理ネットワーク・ハードウェア・アドレスに対応する上位層のネットワークアドレス (「IPアドレス」という、ネットワークとホスト・マシンに対して与えられる32ビットからなるアドレスで通常8ビットずつに区切り、例えば192.0.2.1等のように表記される) を動的に見つけるために用いられ、ネットワーク上に接続された装置のネットワークアドレスと物理アドレス (例えばイーサネット (Ethernet) の場合48ビットからなるMAC (Media Access Control) アドレス) との対応を決定するためのものである。ARP要求／応答パケットがあり、図4、図5に示すARPパケットフォーマットで構成される。

【0016】図5を参照して、ARP情報フィールドに「送信元アドレス」としてネットワークアドレスと物理アドレスを書き込み、「ターゲットアドレス」としてネットワークアドレスを書き込み、オペレーションとして「要求」を示すARP要求パケットを送信することで、ターゲットアドレスを有する装置がネットワーク内に存在する場合、オペレーションとして「応答」を示し送信元のネットワークアドレスと物理アドレスを書き込んだARP応答パケットが返送される。

【0017】LAN端末3が現用系LAN間接続装置1を介してLAN端末4と通信している状況において、現用系LAN間接続装置1が正常に動作しなくなり、予備系LAN間接続装置2へ切り替わる動作を以下に示す。

【0018】現用系LAN間接続装置1が動作状態にあり、予備系LAN間接続装置2は、ルーティング動作のみが停止されている状態としておく。

【0019】現用系LAN間接続装置1は、自らのRIP要求パケットに対するRIP応答パケット及び定期的なRIP応答パケットからルーティングテーブルを、ARP要求パケットに対するARP応答パケットからARP

テーブルを作成する。
【0020】これと同時に予備系LAN間接続装置2のアドレス設定部9に設定された現用系LAN間接続装置1のLANインタフェース部の物理アドレス及びネットワークアドレスを用いて、第1、第2のLANインタフェース部7、8で受信したRIP応答パケット、ARP

応答パケットから現用系LAN間接続装置1が持つルーティングテーブルとARPテーブルと同一のテーブルをルーティング/ARPテーブル11構成する。

【0021】LAN端末3、4も同様にRIP及びARPの動作によりルーティングテーブル及びARPテーブルを構成する。

【0022】図6にルーティングテーブルの一例を示す。図6を参照して、「宛先ネットワーク」欄はIPアドレスで示され、「Next hopネットワークアドレス」欄のアドレスが「Direct」とあるのは、宛先ノードが同一LAN内にあり、(メトリック1)、IPアドレス(例えば133.200.1.99)が格納されたものは該IPアドレスのルータ又はゲートウェイ(自分と同一のLANと他のLANの間に配置される)を介して他のLANへアクセスする経路を表わしている(この場合メトリックは2となる)。RIPでは、例えば途中で中継するルータの数に比例するホップ数等に基づき動的(ダイナミック)な経路制御を行なう。「インタフェース」の欄はLANインタフェースハードウェア型等が設定される。

【0023】図7にARPテーブルの一例を示す。図7を参照して、ネットワークアドレス(IPアドレス)にはARPによりマッピングされた物理アドレス(MACアドレス、HEXADECIMAL表示、48ビット長)が対応する位置に格納される。

【0024】各装置はルーティング及びARPテーブルに基づき、第1のLAN端末3は送信データを現用系LAN間接続装置1へ送り、現用系LAN間接続装置1は、第2のLAN端末4へデータを送り、これを受けた第2のLAN端末4は現用系LAN間接続装置1へ送信データを送り、現用系LAN間接続装置1は第1のLAN端末3へデータを送ることにより通信が行なわれることになる。

【0025】予備系LAN間接続装置2は、制御部12の制御によりping試験部10から現用系LAN間接続装置1のLANインタフェース部の動作状態を知る。すなわち、ping試験部10は、現用系LAN間接続装置1の各LANインタフェース部(不図示)に対して定期的にpingパケットを送り、現用系LAN間接続装置1からの応答を監視する。例えば現用系LAN間接続装置1に対してpingパケットとしてICMPのEcho要求メッセージを送り、所定のタイムアウト時間までに現用系LAN間接続装置1からEcho応答メッセージが返ってくれば、現用系LAN間接続装置1は動作状態と判断する。

【0026】現用系LAN間接続装置1からの応答(Echo応答)がなくなった場合に、予備系LAN間接続装置2は、現用系LAN間接続装置1の故障と見なし、予備系LAN間接続装置2は現用系として動作を開始するため、アドレス設定部9に設定された現用系LAN間接続装置1のLANインタフェース部の物理アドレス及びネットワークアドレスを用いてルーティング/ARP

テーブルに基づいたルーティング動作を開始する。
【0027】これにより、第1のLAN端末3と第2のLAN端末4の間の通信は、現用系LAN間接続装置1から予備系LAN間接続装置2を介して行なわれることになる。

【0028】現用系LAN間接続装置1が例えば間欠的に動作不良となる場合に対する保護の一例としては、予備系LAN間接続装置2は定期的に送信していたpingパケットに対する応答がなくなった場合、予備系LAN間接続装置2はpingパケットの送信を止め、また現用系LAN間接続装置1はpingパケットを受信しなくなったことでルーティング動作を停止させる方法等があげられる。

【0029】以上、本発明を上記実施例に即して説明したが、本発明は、上記態様にも限定されず、本発明の原理に準ずる各種態様を含むことは勿論である。例えば、本発明はLANとしてIPアドレスを利用するイーサネット、FDDI(Fiber Distributed Data Interface)のみならず、IPアドレスのマッピングが行われる各種ネットワークのLAN間接続装置にも適用可能である。

【0030】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、現用系LAN間接続装置と予備系LAN間接続装置が同一ルータ上に接続された構成において、予備系LAN間接続装置がルーティング動作を停止している状態において、現用系LAN間接続装置の持つルーティング及びARPテーブルと同一のテーブルを自動的に持つことが可能となるため、予備系LAN間接続装置が現用系LAN間接続装置の故障を知ることにより、現用系として瞬時にルーティング動作を開始できる。このため、本発明に

7

よれば、ネットワークのダウンタイムを短縮することが可能となるという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を説明するための図である。

【図2】RIPパケットフォーマットを示す図である。

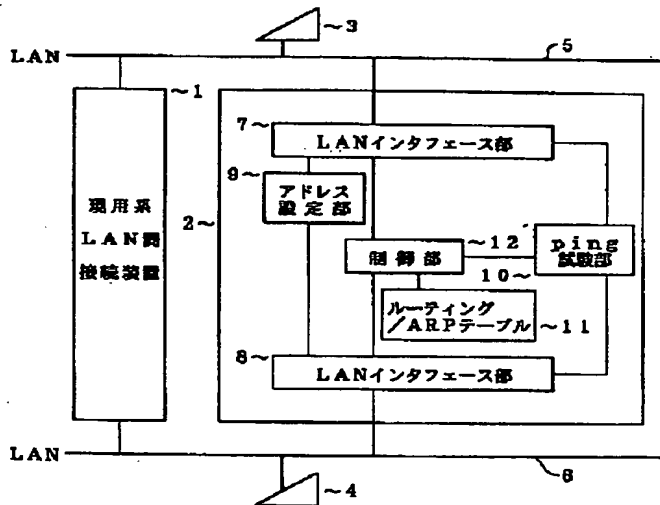
【図3】RIPパケット内のRIP情報フィールドのフォーマットを示す図である。

【図4】ARPパケットフォーマットを示す図である。

【図5】ARPパケット内のARP情報フィールドのフォーマットを示す図である。

【図6】ルーティングテーブルの一例を示す図である。

【図1】



【図3】

コマンド	バージョン	アドレスファミリーID	#1 IP アドレス	メトリック	#N IP アドレス	メトリック
------	-------	-------------	------------	-------	------------	-------

【図6】

宛先ネットワークアドレス	Next hop ネットワークアドレス	インタフェース	メトリック
133.200.1.1	Direct	intf-1	1
133.200.2.1	133.200.1.199	intf-1	2
133.200.1.5	Direct	intf-1	1
133.200.1.10	Direct	intf-1	1
133.200.3.1	133.200.1.99	intf-1	3
133.200.1.7	Direct	intf-1	1
133.200.1.99	Direct	intf-1	1
133.200.1.199	Direct	intf-1	1

8

【図7】ARPテーブルの一例を示す図である。

【符号の説明】

1 現用系LAN間接続装置

2 予備系LAN間接続装置

3、4 LAN端末

5、6 LAN

7、8 LANインタフェース部

9 アドレス設定部

10 ping試験部

11 ルーティング/ARPテーブル

12 制御部

【図2】

Ethernet ヘッダ	IP ヘッダ	UDP ヘッダ	RIP情報	FCS
-----------------	-----------	------------	-------	-----

【図4】

Ethernet ヘッダ	ARP情報	FCS
-----------------	-------	-----

【図5】

ハードウェア	プロトコル	ハードウェアアドレス	オペレーション	送信元アドレス	ターゲットアドレス
--------	-------	------------	---------	---------	-----------

【図7】

宛先ネットワークアドレス	宛先MACアドレス
133.200.1.1	00004c000001
133.200.1.5	00004c000002
133.200.1.10	00004c000003
133.200.1.7	00004c000004
133.200.1.99	00004c000005
133.200.1.199	00004c000006

(6) " "

特開平 8 - 2 5 6 1 7 3

フロントページの続き

(51)Int. Cl.[°]

H 0 4 L 12/66

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所